

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-332626

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

G01N 27/327

(21)Application number : 09-160403

(71)Applicant : NOK CORP

(22)Date of filing : 03.06.1997

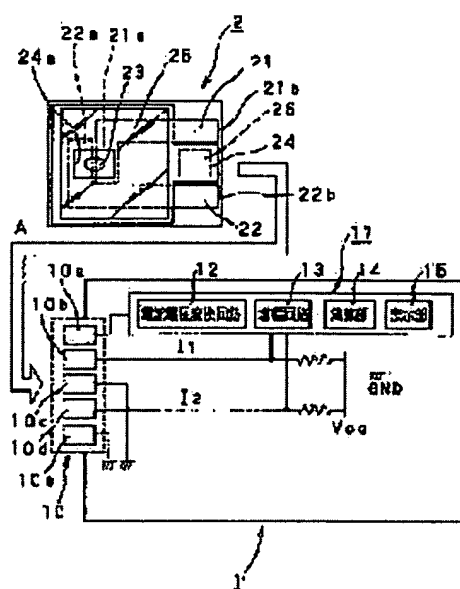
(72)Inventor : SHIRAKAWA HIROSHI

(54) BIOSENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a biosensor in which reliability of measurement data is enhanced without causing any erroneous setting or setting miss while saving the labor required for setting a correction data of a sensor to be used.

SOLUTION: An element reaction sensor member 2 being inserted into a device body 1 incorporating a control section 11 is provided with a pair of electrodes 21, 22 on which a pattern for detecting and taking out an element current generated through enzyme reaction is formed. An electrode 25 for judging a lot is provided between the output terminals 21b, 22b of the electrodes and thereby total three output terminals are provided. These three output terminals are inserted into the device body and connected electrically and then an equivalent measurement is operated based on the electric signals from the output terminals 21b, 22b of the electrodes. A decision is then made that a circuit formed by connecting the output terminals of the electrode 25 for judging a lot is grounded and closed. Subsequently, an element correction data is added to the measurement with reference a prestored data table and displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3702582

[Date of registration] 29.07.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-332626

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 N 27/327

G 0 1 N 27/30

3 5 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-160403

(22) 出願日 平成9年(1997)6月3日

(71) 出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 白川 洋

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ

オーケー株式会社内

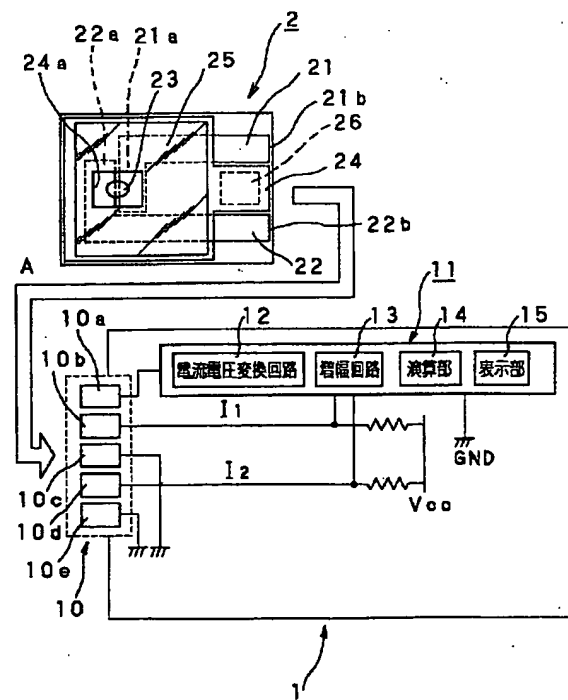
(74) 代理人 弁理士 吉田 俊夫

(54) 【発明の名称】 バイオセンサ

(57) 【要約】

【課題】 使用センサの補正データを設定する手間を省き、誤設定や設定忘れを発生させることなく、測定データの信頼性を高めたバイオセンサを提供する。

【解決手段】 制御部11が格納されているデバイス本体1に挿入される素子反応センサ部材2を備えており、素子反応センサ部材2には、酵素反応により発生した素子電流を検出して取り出すパターン形成された対向一對の電極21、22を設け、この電極出力端子21b、22b間にロット判別用電極25を設けて都合3つの出力端子を設ける。これら3つの出力端子をデバイス本体への挿入によって電気的に接続させ、電極出力端子21b、22bからの電気信号に基づく等価の測定値を演算し、ロット判別用電極25の出力端子の接続によって形成される回路を接地して閉回路となったことを判別し、予め記憶されたデータテーブルを参照して前記測定値に素子補正データを付加して表示する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定時に制御部が格納されているデバイス本体に挿入される素子反応センサ部材を備えているバイオセンサにおいて、

素子反応センサ部材に、酵素反応により発生した素子電流を検出して取り出す一対の電極およびロット判別用電極を設け、これら3つの電極出力端子をデバイス本体への挿入によって電氣的に接続させ、制御部では電極の出力端子からの電気信号に基づく等価の測定値を演算すると共に、ロット判別用電極の出力端子の接続によって形成される回路が閉回路となったことを判別して、予め記憶されたデータテーブルを参照して測定値に素子補正データを付加して表示できるように構成したバイオセンサ。

【請求項2】 デバイス本体が、素子反応センサ部材の挿入により接続される5つのコネクタピンよりなる入力部を有し、このコネクタピンの2つに素子反応センサ部材の2つの出力端子が接続し、他の3つのコネクタピンにロット判別用電極の出力端子を接続させかつ3つのコネクタピンの内の1つが接地している請求項1記載のバイオセンサ。

【請求項3】 3つのコネクタピンとロット判別用電極の出力端子との接続によって2ビットのロット判別用データ信号を読み取り、このロット判別用データ信号に基づいてデータテーブルを参照して素子補正データを判定する請求項2記載のバイオセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、酵素や抗体など生物物質の分子識別機能を利用した物理化学デバイスとしてのバイオセンサに関する。

【0002】

【従来の技術】生体機能をエレクトロニクス分野に応用するバイオエレクトロニクスの研究が進んでいる。このバイオエレクトロニクス分野におけるバイオセンサは、生体のもつ優れた分子識別機能を利用したデバイスであり、化学物質を迅速にしかも簡単に測定できるものとして、将来有望視されている。

【0003】かかるバイオセンサは、例えば生産ライン上の商品の抜き取り品質検査等に使い捨て用として使用される場合がある。この場合には、採取した液状等の被測定物を酵素反応部に滴下し、酵素反応によって発生する電流を取り出して検出する。この電流値に等価の測定値をデータテーブルを参照して求め、それを出力して表示する。

【0004】ところで、このように用いられる従来のバイオセンサにおいては、使用者は被測定物を採取して滴下した単体のセンサ部材をデバイス本体に挿入して測定値を求める際、センサ装着動作に加えて次のような設定作業を強いられている。即ち、デバイス本体に対して予

めセンサ部材の保有する出力特性に対応した補正データを、そのセンサ部材の装着のたび毎に設定するか、もしくは測定対象物の所定のロット数毎に設定して入力しなければならない。

【0005】このように、センサ装着操作に加え、使用者自身がセンサ出力特性に合わせた補正データをそのたび毎に設定して入力するというのでは、補正データの誤設定や設定忘れなどといった人為的ミスが発生し易い。その結果、補正データ違いによって測定結果に大きな誤差を生じ、測定への信頼性を低下させるという不都合がある。更に、デバイス製造者側の立場からすれば、同じロット毎に選別振り分けする手間を要するという煩わしさがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、使用者自身が使用センサの補正データを設定する手間を省き、誤設定や設定忘れによる測定データの信頼性低下を未然に防止できるバイオセンサを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係るバイオセンサは、測定時に制御部が格納されているデバイス本体に挿入される素子反応センサ部材を備えてなっているものにおいて、素子反応センサ部材に、酵素反応により発生した素子電流を検出して取り出す一対の電極およびロット判別用電極を設け、これら3つの電極出力端子をデバイス本体への挿入によって電氣的に接続させ、制御部では電極の出力端子からの電気信号に基づく等価の測定値を演算すると共に、ロット判別用電極の出力端子の接続によって形成される回路が閉回路となったことを判別して、予め記憶されたデータテーブルを参照して測定値に素子補正データ（素子ロット番号等）を付加して表示できるように構成されている。

【0008】この場合、素子反応センサ部材の挿入により接続されるデバイス本体の入力部に設けた5つのコネクタピンの内、2つのコネクタピンには素子反応センサ部材の2つの出力端子を接続させ、他の3つのコネクタピンにはロット判別用電極の出力端子を接続させかつこれら3つのコネクタピンの内の1つをアース接地に落とすことで閉回路を形成させる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1に示すように、本実施態様のバイオセンサは、デバイス本体1を有し、このデバイス本体1に対して単体で設けた反応素子センサ部材2を挿入して装着するようになっている。

【0010】デバイス本体1の構成は、5個のコネクタピン10a、10b、10c、10d、10eからなる入力部10が設けられ、ここに素子反応センサ部材2の出力端子21b、22bを挿入して電氣的に接続させるようになっている。5個というコネクタピンの設置数は、素子反応センサ部材2側に設けた後述の2つの出力

(3)

3

端子21, 22の個数に3本を加えた数であり、中央に配置したコネクタピン10cはコモン端子として設定されている。

【0011】また、デバイス本体1は、マイコンによるCPU（中央演算処理装置）等からなる制御部11を備えている。この制御部11は、検出電流を電圧値に変換する変換回路12、電気信号を増幅する増幅器13、入力データ信号に基づいて演算処理する演算部14、そしてこの演算部14で処理された値を測定値として表示するLCD（液晶表示装置）等によるディスプレイ表示部15等よりなっている。これら各部からI/Oポートに

入出力される信号に基づいてCPUは全体的な制御を行う。

【0012】一方、素子反応センサ部材2には、絶縁性基板上に酵素反応により発生する素子電流を検出して取り出すための一対の電極として、作用極21とその対極22が対向一対としてパターン印刷されている。絶縁性基板としては、セラミックス、ガラス、プラスチック、紙、生分解性材料（例えば、微生物生産ポリエステル等）が用いられる。電極パターンの形成法としては、スクリーン印刷、蒸着、スパッタリングなどが用いられ、白金、金、銀、パラジウム、カーボン等の導電性金属から電極が形成される。

【0013】両電極21, 22は、反応検出部21a, 22aを有し、採取された被測定物を酵素反応部23に滴下して酵素反応により発生する素子電流を取り出し、出力端子21b, 22bから出力させる。即ち、反応検出部21a, 22aに相対する反対側の両電極部分は出力端子21b, 22bとして形成され、ここから酵素反応部23の素子電流を出力するようになっている。

【0014】酵素反応部23として酸化還元酵素、例えばグルコースオキシダーゼを用いた使い捨てグルコースバイオセンサの場合、多くは被測定物として原液サンプルを採取して、グルコース濃度を酸化電流値で間接的に求める方法は周知である。グルコースはグルコースオキシダーゼ作用によって酸化されてグルコノラクトンを生成させ、そのとき発生する H_2O_2 を作用極21上で酸化させて、その際の酸化電流値を測定する。

【0015】また、図2に示されるように、電極21, 22の出力端子21b, 22bの上からスペーサ24が貼り付けられ、スペーサ24を介して絶縁膜層25が形成されている。スペーサ24には、電極側の出力端子21b, 22b間に位置するようにして、例えばカーボン電極によるロット判別用電極26が印刷されている。スペーサ24の酵素反応部23に対応する部分には、この酵素反応部23への被測定物の滴下を妨げないよう、矩形形状の抜き窓24aが開口して設けられている。

【0016】このように、素子反応センサ部材2では、出力側に2つの出力端子21a, 22aと、これら端子間のロット判別用電極26とによる計3つの出力端子が

4

形成されることになる。これら3つの電極出力端子は、前述のデバイス本体10の入力部10における5個のコネクタピン10a, 10b, 10c, 10d, 10eの内、対応するピンに電気的に接続される配置となっている。具体的には、電極21, 22の両出力端子21a, 22aはコネクタピン10a, 10eに接続され、ロット判別用電極26はコネクタピン10b, 10dとコモン端子10cに接続される。

【0017】以上の構成による測定に際しては、図1の矢印Aで示す方向から、素子反応センサ部材2がデバイス本体1に挿入されてセットされる。この挿入により、素子反応センサ部材2側の2つの電極出力端子21b, 22bが、デバイス本体1側の入力部10における5個のコネクタピン10a, 10b, 10c, 10d, 10eの内、2つのコネクタピン10a, 10eに電気的接続状態となる。

【0018】この準備状態において、被測定物の滴下により素子反応センサ部材2では酵素反応部23での酵素反応により素子電流が発生する。この素子電流は電極21, 22に検出電流として取り出され、出力端子21b, 22bからデバイス本体1に向けて出力される。この素子反応センサ部材2から出力された素子電流による検出信号 I_1 , I_2 が、デバイス本体1の2つのコネクタピン10a, 10eから入力される。

【0019】デバイス本体1の制御部11では、センサ側から受け取ったコネクタピン10a, 10eに入力された素子電流の検出信号 I_1 , I_2 を変換回路12で電圧変換し、増幅器13で増幅する。この増幅信号に基づいてCPUに含まれる演算部14ではデータ処理を行う。これと同期して、素子反応センサ部材2側のロット判別用電極25との接触により、コンタクトピン10bまたは10dとコモン端子10cが短絡し、アース電流として接地することで、ロット判別情報が制御部11のCPUにI/Oポートから入力される。CPUでは、そのロット判別情報に基づいて演算部14で演算を行い、その演算値をメモリーに記憶格納されているロット補正データに対応するデータテーブルを参照して比較する。その認識によって、2ビットのオン/オフ信号として4種類のロット検量線のいずれかの種別を読み取って判定する。判定結果は、酵素反応による素子電流に等価の信号である測定値として出力する。この測定値はLCD表示部15においてデジタル表示される。

【0020】図3は、パターン1, 2, 3, 4（4種類のロット検量線）について、電極21, 22出力端子21a, 22aから出力された素子電流による検出信号 I_1 , I_2 による2ビットのオン/オフ信号を示したものである。

【0021】なお、本実施態様においては、4種類のロット検量線でロット番号を認識させる場合について示したが、ロット検量線は4種類に限定されるものでなく、

(4)

5

素子電流の検出ビット信号を増設することによって、ロット検量種類を増すことができ、測定領域を更に拡張できる。

【0022】

【発明の効果】本発明によるバイオセンサによれば、従来、測定に際して、センサ装着操作に加え、使用者自身がセンサ出力特性に合わせた補正データをそのたびに設定して入力することで、補正データの誤設定や設定忘れなどといった人為的ミスの結果として、補正データ違いによって測定結果に大きな誤差を生じ、測定への信頼性を低下させるといった不都合があったが、電子制御による補正データの参照と判別を行うことでこれを解消することができ、測定の信頼性を高めることができる。また、デバイス製造者側は、同じロット毎に選別振り分けする手間を要する煩わしさを解消できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るバイオセンサの1態様の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施バイオセンサにおける素子センサ部材側

6

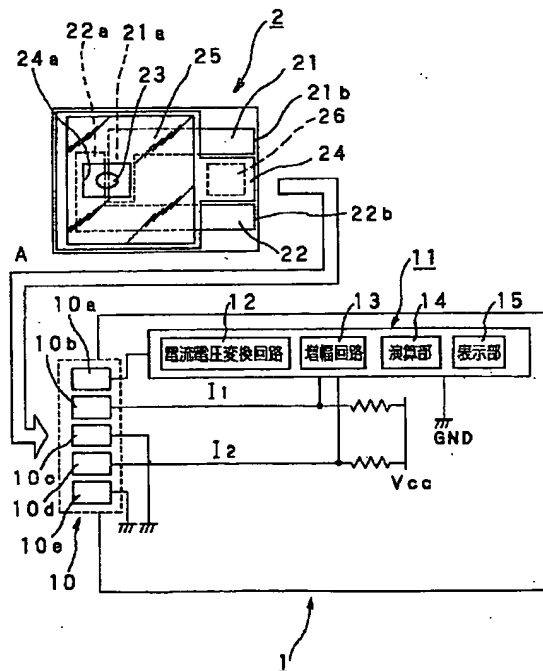
を模式的に示す平面図である。

【図3】4種類の検量パターンと検出素子電流との相関を示す表である。

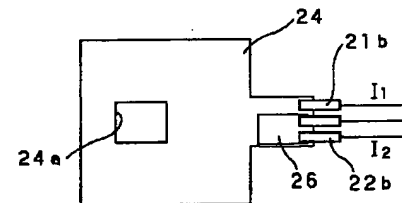
【符号の説明】

1	デバイス本体
10	入力部
10a~10e	コネクタピン
10c	コモン端子
11	CPU等からなる制御部
15	LCD等によるディスプレイ表示部
2	素子反応センサ部材
21, 22	素子電流検出用の電極
21a, 22a	素子反応検出部
21b, 22b	出力端子
23b	酵素反応部
24	スペーサ
25	絶縁膜層
26	ロット判別用電極

【図1】









【図2】



(5)

【図3】

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	コネクタピン
パターン 形状					 コネクタピン10a  コモン端子10c  コネクタピン10e
信号11	0	1	0	1	
信号12	0	0	1	1	

【公開番号】特開平10-332626
【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【ST公報種別】A5
【公開日】平成10年(1998)12月18日
【出願番号】特願平9-160403
【発行日】2005年(2005)5月19日
【部門区分】第6部門第1区分
【国際特許分類第7版】
G01N 27/327
【FI】
G01N 27/30 353 Z

【手続補正書】

【提出日】2004年(2004)7月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るバイオセンサの1態様の構成を示すブロック図である。

【図2】

本実施バイオセンサにおける素子反応検出部とスパーサを模式的に示す平面図である。

【図3】

4種類の検量パターンと検出素子電流との相関を示す表である。

【符号の説明】

1	デバイス本体
10	入力部
10a~10e	コネクタピン
10c	コモン端子
11	CPU等からなる制御部
15	LCD等によるディスプレイ表示部
2	素子反応センサ部材
21, 22	素子電流検出用の電極
21a, 22a	素子反応検出部
21b, 22b	出力端子
23b	酵素反応部
24	スパーサ
25	絶縁膜層
26	ロット判別用電極